

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takeshi SHINTANI, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HERewith

FOR: CLEANING UNIT, PROCESS CARTRIDGE, AND IMAGE FORMING APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):  
Application No. \_\_\_\_\_ Date Filed \_\_\_\_\_

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-351533	December 3, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number \_\_\_\_\_  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) \_\_\_\_\_
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月 3日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-351533  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2002-351533]

出願人 株式会社リコー  
Applicant(s):

2003年11月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 0207578

【提出日】 平成14年12月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 新谷 剛史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 熊谷 直洋

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 柳田 雅人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 小池 寿男

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 村上 栄作

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 川隅 正則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 三瓶 敦史

**【発明者】****【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内**【氏名】** 富田 正実**【特許出願人】****【識別番号】** 000006747**【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号**【氏名又は名称】** 株式会社リコー**【代表者】** 桜井 正光**【代理人】****【識別番号】** 100108121**【弁理士】****【氏名又は名称】** 奥山 雄毅**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 068893**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0200787**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 潜像を形成する像担持体と、  
像担持体表面に均一に帯電を施す帯電装置と、  
帯電した像担持体表面に潜像を書き込む露光装置と、  
像担持体表面に形成された潜像にトナーを供給し、可視像化する現像装置と  
を備える画像形成装置において、  
前記画像形成装置は、  
像担持体表面のトナーをクリーニングするクリーニングブレードを配設するク  
リーニング装置であって、  
像担持体に接しているクリーニングブレードのエッジ部分の像担持体の移動方  
向の下流側に対する波打ちの振幅を  $40\ \mu\text{m}$  以下にするクリーニング装置を備え  
る

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の画像形成装置において、  
前記クリーニング装置は、クリーニングブレードが像担持体と接触するニップ  
幅が  $5\ \mu\text{m}$  以上  $30\ \mu\text{m}$  以下の範囲にする

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置において、  
前記クリーニング装置は、クリーニングブレードと像担持体との接触により生  
ずるスティックスリップ現象のスティック状態における幅を  $200\ \mu\text{m}$  以下の範  
囲にする

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像形成装置において  
、  
前記クリーニング装置は、クリーニングブレードがカウンター方式で、当接角  
が  $5\sim 25$  度の範囲にする

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像形成装置において

、

前記クリーニングブレードは、硬度が 6 5 ～ 8 5 度（J I S - A）の範囲にする

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像形成装置において

、

前記クリーニング装置は、クリーニングブレードが当接圧が 1 0 ～ 6 0 g f / c m の範囲にする

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の画像形成装置において

、

前記クリーニングブレードは、損失正接（ $\tan \delta$ ）のピーク温度が  $-30^{\circ}\text{C}$  以上  $2^{\circ}\text{C}$  未満の範囲にする

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の画像形成装置において、

前記クリーニングブレードは、損失正接（ $\tan \delta$ ）の温度に対する変化率が、 $10 \sim 50^{\circ}\text{C}$  の範囲で、 $0.001 \sim 0.020$ （ $/\text{deg}$ ）にする

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の画像形成装置において

、

前記画像形成装置は、像担持体の静止摩擦係数が 0. 1 以上 0. 4 以下の範囲にする

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】 請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の画像形成装置において、

、

前記画像形成装置は、像担持体の周速が、 $180\text{ mm}/\text{sec}$  以上にする

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】 請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の画像形成装置にお

いて、

前記画像形成装置は、用いるトナーの体積平均粒径が  $3\ \mu\text{m}$  以上  $8\ \mu\text{m}$  以下の範囲にあり、かつ  $0.6\ \mu\text{m}$  以上  $2.0\ \mu\text{m}$  以下の範囲にあるトナーの個数含有率が 10 % 以上にする

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 1 に記載の画像形成装置において、

前記トナーは、体積平均粒径と個数平均粒径との比 ( $D_v/D_n$ ) が、 $1.05 \sim 1.80$  の範囲にする

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 1 又は 1 2 に記載の画像形成装置において、

前記トナーは、形状係数  $SF-1$  が  $100 \sim 180$  の範囲にあり、形状係数  $SF-2$  が  $100 \sim 190$  の範囲にする

ことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の静電複写プロセスの画像形成装置に係わるものである。さらに詳細には、クリーニング不良を軽減するクリーニング装置を備える画像形成装置に係わるものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

電子写真複写機の画像形成装置においては像担持体の表面に放電によって電荷を与え、その上に露光によって静電潜像を形成すると共に、潜像の極性とは逆の極性を有するトナーを現像装置により現像して、その後搬送された紙等の記録部材に転写している。転写後に像担持体上に残留したトナーはクリーニング装置により除去される。

このクリーニング方式としては、回転ブラシ方式、ブレード方式、吸引方式等があるが、ブレード方式が簡単な構造で、効率よいため、広く実用されている。このようなブレード方式のクリーニング装置では、クリーニングブレードはウ

レタンエラストマー等のゴム材を含む弾性部材から構成されており、このウレタンエラストマーを像担持体に摺擦して像担持体表面上のトナーを掻き取って除去する。

しかし、ブレードと像担持体との間には摩擦力が生じ、特に、ブレードのエッジ部及び像担持体表面は完全な平滑面ではなく、多少の凹凸があり、さらに、融着したトナー、遊離した外添剤、紙粉等の異物があるために、ブレードが振動し、像担持体との間に隙間を生じ、クリーニング不良が生ずる不具合がある。

#### 【0003】

また、最近では、画像形成装置に対して高精度の記録画像が求められており、トナーの粒径が小さく、さらに、形状が球形化する傾向にある。トナーを小粒径にすると、像担持体上のトナーをクリーニングして除去するために大きな力が必要とされるようになり、クリーニング装置でのクリーニング不良が生ずる不具合がある。さらに、トナーを球形化すると、クリーニング時においてクリーニングブレードと像担持体の間に潜り込みやすくなり、クリーニング不良が生ずる不具合がある。

#### 【0004】

このために、例えば、特許文献1では、クリーニングブレードを形成するポリウレタンエラストマーに片末端に少なくとも1つの反応性部位を有する分子構造のポリシロキサンオイルを含有させることによって、低摩擦でまくれのない低コストのクリーニングブレード及び低摩擦でスティックスリップがなくクリーニング性の良好なクリーニングブレードが開示されている。

また、特許文献2では、像担持体に圧接するクリーニングブレードを、25℃における反発弾性率が40乃至60%である材料によって構成することで、トナー像の転写後に像担持体上に残留するトナーを掻き取るクリーニングブレードが振動してブレード鳴り音を発生する不具合を除去したクリーニング装置が開示されている。

また、特許文献3では、クリーニングブレードに振動を印加する圧電素子（振動印加装置）を設けることで、トナー抜け、像担持体表面上へのトナー融着、異音、異常振動、ブレードめくれ等の問題を解消して高画像、高品質及び高耐久を



保証することができる画像形成装置が開示されている。

【0005】

【特許文献1】

特開平9-218624号公報

【特許文献2】

特開平5-107994号公報

【特許文献3】

特開平11-174922号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記提案の画像形成装置等では、画像形成装置が使用されるすべての環境下で、クリーニングブレードをすり抜けるクリーニング不良の発生を抑えることができず、また、特に、小粒径の球形トナーを用いる画像形成装置のクリーニング不良を防止するには不十分であるという問題点がある。

そこで、本発明は上記事情を鑑みてなされたものであり、その課題は、クリーニング時におけるクリーニングブレードの変動を抑え、クリーニング性を向上させるクリーニング装置を備える画像形成装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、潜像を形成する像担持体と、像担持体表面に均一に帯電を施す帯電装置と、帯電した像担持体表面に潜像を書き込む露光装置と、像担持体表面に形成された潜像にトナーを供給し、可視像化する現像装置とを備える画像形成装置において、前記画像形成装置は、

像担持体表面のトナーをクリーニングするクリーニングブレードを配設するクリーニング装置であって、像担持体に接しているクリーニングブレードのエッジ部分の像担持体の移動方向の下流側に対する波打ちの振幅を $40\mu\text{m}$ 以下にするクリーニング装置を備える画像形成装置とする。

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像形成装置において、前記クリーニング装置は、クリーニングブレードが像担持体と接触するニップ幅が $5\mu\text{m}$

以上  $30\text{ }\mu\text{m}$  以下の範囲にする画像形成装置とする。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置において、前記クリーニング装置は、クリーニングブレードと像担持体との接触により生ずるスティックスリップ現象のスティック状態における幅を  $200\text{ }\mu\text{m}$  以下の範囲にする画像形成装置とする。

#### 【0008】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記クリーニング装置は、クリーニングブレードがカウンター方式で、当接角が  $5\sim 25$  度の範囲にする画像形成装置とする。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記クリーニングブレードは、硬度が  $65\sim 85$  度 (J I S - A) の範囲にする画像形成装置とする。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記クリーニング装置は、クリーニングブレードが当接圧が  $10\sim 60\text{ g f / cm}$  の範囲にする画像形成装置とする。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記クリーニングブレードは、損失正接 ( $\tan \delta$ ) のピーク温度が  $-30^{\circ}\text{C}$  以上  $2^{\circ}\text{C}$  未満の範囲にする画像形成装置とする。

請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の画像形成装置において、前記クリーニングブレードは、損失正接 ( $\tan \delta$ ) の温度に対する変化率が、 $10\sim 50^{\circ}\text{C}$  の範囲で、 $0.001\sim 0.020$  ( $/\text{deg}$ ) にする画像形成装置とする。

#### 【0009】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記画像形成装置は、像担持体の静止摩擦係数が  $0.1$  以上  $0.4$  以下の範囲にする画像形成装置とする。

請求項 10 に記載の発明は、請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記画像形成装置は、像担持体の周速が、 $180\text{ mm / sec}$  以上にする画像形成装置とする。

## 【0010】

請求項11に記載の発明は、請求項1ないし10のいずれかに記載の画像形成装置において、前記画像形成装置は、用いるトナーの体積平均粒径が $3\mu\text{m}$ 以上 $8\mu\text{m}$ 以下の範囲にあり、かつ $0.6\mu\text{m}$ 以上 $2.0\mu\text{m}$ 以下の範囲にあるトナーの個数含有率が10%以上にする画像形成装置とする。

請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の画像形成装置において、前記トナーは、体積平均粒径と個数平均粒径との比( $D_v/D_n$ )が、 $1.05\sim 1.80$ の範囲にする画像形成装置とする。

請求項13に記載の発明は、請求項11又は12に記載の画像形成装置において、前記トナーは、形状係数 $SF-1$ が $100\sim 180$ の範囲にあり、形状係数 $SF-2$ が $100\sim 190$ の範囲にする画像形成装置とする。

## 【0011】

## 【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明の一実施形態である画像形成装置の構成を示す概略図である。図2は、本発明の画像形成装置の像担持体周囲の構成を示す概略図であり、像担持体に当接されたクリーニングブレードの状態を示している。

像担持体1の周囲は、帯電装置2、露光装置3、現像装置4、転写装置6、定着装置7及びクリーニング装置8が配置されている。

像担持体1は、光導電性を有するアモルファスシリコン、アモルファスセレン等の非晶質金属、ビスアゾ顔料、フタロシアニン顔料等の有機化合物を用いることができる。環境及び使用後の後処理を考慮すると、有機化合物を用いることが好ましい。

帯電装置2は、コロナ方式、ローラ方式、ブラシ方式、ブレード方式のいずれであってもよく、ここでは、ローラ方式の帯電装置2を示す。帯電装置2は、帯電ローラ2a、帯電ローラ2aを清掃するために当接されているクリーニングパッド2b、帯電ローラ2aに接続される図示しない電源を備える。帯電ローラ2aに高電圧を印加して、曲率を有する帯電ローラ2aと像担持体1との間に所定の電圧を印加し、像担持体1との間でコロナ放電を発生させて像担持体1の表面

を一様に帯電するものである。

#### 【0012】

露光装置 3 は、読取装置 20 内のスキャナーで読み取ったデータ及び、図示しない PC 等外部より送られた画像信号を変換し、ポリゴンモータでレーザー光 3a をスキャンさせミラーを通して読み取られた画像信号を基に像担持体 1 上に静電潜像を形成する。

現像装置 4 は、現像剤を担持して像担持体 1 に供給する現像剤担持体と、トナー供給室等を備える。像担持体 1 と微小間隔をおいて配置された円筒状の現像剤担持体と、現像剤担持体上の現像剤量を規制する現像剤規制部材とを有している。現像剤担持体は、回転可能に支持された中空円筒状の現像剤担持体と、現像剤担持体の内部にこれと同軸に固設されたマグネトロールとを備えており、現像剤担持体の外周面に現像剤を磁氣的に吸着して搬送するようになっている。現像剤担持体は導電性で、非磁性部材で構成されており、現像バイアスを印加するための電源が接続されている。現像剤担持体と像担持体 1 との間には、電源から電圧が印加され、現像領域に電界が形成される。

#### 【0013】

転写装置 6 は、転写ベルト 6a と転写バイアスローラ 6b とテンションローラ 6c から構成されている。転写バイアスローラ 6b は、鉄、アルミ、ステンレス等の芯金表面に弾性層を設けて構成する。転写バイアスローラ 6b には、記録紙を像担持体 1 に密着させるために、像担持体 1 側に必要な圧力がかけられる。転写ベルト 6a は、基材として耐熱性の材料を種々選択する事で効果が得られ、例えばシームレスのポリイミドフィルムで構成することができる。その外側には、フッ素樹脂層を設ける構成とすることができる。又、必要に応じてポリイミドフィルムの上にシリコンゴム層を設け、その上にフッ素樹脂層を設けても良い。転写ベルト 6a の内側には、転写ベルト 6a を駆動及び張架するためにテンションローラが設けられている。

定着装置 7 は、ハロゲンランプ等の加熱手段であるヒーターを有する定着ローラと、圧接される加圧ローラとを備えている。定着ローラは、芯金表面にシリコンゴム等の弾性層を  $100 \sim 500 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $400 \mu\text{m}$  の厚みに設け

、更にトナーの粘性による付着を防止する目的で、フッ素樹脂等の離型性の良い樹脂表層が形成されている。樹脂表層は、PFAチューブ等で構成され、その厚みは機械的劣化を考慮して10～50 $\mu$ m程度の厚みが好ましい。定着ローラの外周面には、温度検知手段が設けられ、定着ローラの表面温度を約160～200℃の範囲の中で、ほぼ一定に保つようにヒータが制御されている。加圧ローラは、芯金表面にテトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル(PFA)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)のようなオフセット防止層が被覆されている。定着ローラと同様に、芯金表面にシリコンゴム等の弾性層を設けても良い。

#### 【0014】

ここで、クリーニング装置8について詳細に説明する。クリーニング装置8は、クリーニングブレード8a、トナー回収羽根8d、トナー回収コイル8c、支持部材8e、図示されないトナー回収ボックスを備える。

クリーニングブレード8aは、転写後に残留する像担持体1上のトナーをクリーニングする。クリーニングブレード8aの材質は、フッ素ゴム、シリコンゴム、ウレタンゴム等を含むエラストマーを用いる。特に、ウレタンエラストマーが、耐摩耗性、耐オゾン性、耐汚染性の観点から好ましい。さらに、支持部材8eに貼着してクリーニング装置に配設されるが、支持部材8eは特に限定されないが、金属、プラスチック、セラミック等を用いることができる。支持部材8eにある程度の強度がかかるため金属板が好ましく、特に、SUS等の鋼板、アルミニウム板、リン青銅等の銅板を用いることが好ましい。クリーニングブレード8aを支持部材8eに貼着する方法としては、支持部材8eに接着剤を塗布し貼り合わせ加熱又は加圧して接着する方法等を用いることができる。

#### 【0015】

図3は、当接部位のクリーニングブレードを示す拡大図であり、ニップ幅を形成している状態を概略的に示す模式図である。図4は、クリーニングブレード先端のエッジ部が小さく波打って変形している状態を概略的に示す模式図であり、図4(a)は、側面からの図であり、図4(b)は下側からの図である。クリーニングブレードは、所定の当接圧で像担持体1に当接している。このときの圧力

分布は、クリーニングブレード 8 a の先端のエッジ部が最も大きく、また、クリーニングブレード 8 a は弾性体であり変形しやすい性質を有している。このために、像担持体 1 の移動に伴って、移動の下流側にエッジ部が変形する。このときに、クリーニングブレード 8 a 内部の組成、分子量分布等の不均一による機械的特性の不均一、さらに、像担持体 1 表面は完全な平滑面ではなく凹凸による接触状態の不均一がクリーニングブレードのエッジ部に波打ったような状態を生じさせる。図 4 に示すように、波打の振幅が小さい場合はクリーニングブレード 8 a と像担持体 1 との間に形成される隙間が小さく、トナーがこの隙間に潜り込むことは困難であり、クリーニング不良は生じない。

#### 【0 0 1 6】

図 5 は、クリーニングブレード先端のエッジ部が大きく波打って変形している状態を概略的に示す模式図であり、図 5 (a) は、側面からの図であり、図 5 (b) は下側からの図である。図 5 に示すように、波打の振幅が大きい場合はクリーニングブレード 8 a と像担持体 1 との間に形成される隙間が大きく、トナーがこの隙間に容易に潜り込むことができ、さらに、一旦この隙間に潜り込むと、これを押し戻す力が作用しない、さらに、先頭のトナーがこの隙間に潜り込むと、それに続いて後続のトナーも潜り込むためにクリーニングブレード 8 a を押し広げるために、クリーニング不良が発生する。このために、エッジ部の波打の振幅を  $40\ \mu\text{m}$  以下にする。 $40\ \mu\text{m}$  を越えるとクリーニングブレード 8 a と像担持体 1 との間隙が大きくなりクリーニング不良を防止することができない。

#### 【0 0 1 7】

また、静止状態におけるクリーニングブレード 8 a が像担持体 1 と接触するニップ幅が  $5\ \mu\text{m}$  以上  $30\ \mu\text{m}$  以下の範囲にする。図 3 に示すように、クリーニングブレード 8 a は所定の当接圧で像担持体 1 に押しつけられることによって、弾性変形して一定の幅（これを「ニップ幅」という。）で接触する。このニップ幅が  $5\ \mu\text{m}$  未満では、エッジ部が波打って変形した場合小さな振幅でも像担持体 1 上のトナーの圧力に押されてクリーニングブレード 8 a と像担持体 1 との間に潜り込まれてクリーニング不良が発生する。ニップ幅が  $30\ \mu\text{m}$  を越えると、クリーニングブレード 8 a と像担持体 1 との間の摩擦力が大きくなり、クリーニング

ブレード 8 a が振動して鳴き又はビビリ等の異常音や、クリーニングブレード 8 a 先端部が像担持体 1 に巻き込まれてめくれたりする現象が発生する。

#### 【0018】

また、クリーニングブレード 8 a では先端のエッジ部だけではなく、ニップ幅全体が像担持体 1 との摩擦力によって変形するスティックスリップ現象が発生する。図 6 は、スティックスリップ現象を模式的に説明するための概略図であり、図 6 (a) はスティック状態であり、図 6 (b) はスリップ状態を示している。クリーニングブレード 8 a には、像担持体 1 上のトナーをクリーニングする力で像担持体 1 に当接させたときに、摩擦力により変形し内部に応力を生じる。その応力がブレードと像担持体 1 との間に生ずる静摩擦力より小さい場合は、クリーニングブレード 8 a は像担持体 1 に張り付いていて滑りを生じないで、像担持体 1 に密着したニップ部が像担持体 1 の進行方向に変形する。この状態が、図 6 (a) に示すスティック状態である。次に、このスティック状態の変形が、クリーニングブレード 8 a のエッジ部にエネルギーとして蓄積され、このエネルギーがクリーニングブレード 8 a のニップ部に作用する摩擦力より大きくなると、復元力（反発弾性力）として作用し元の状態に戻ろうとし、その勢いが逆方向にクリーニングブレード 8 a を変形させる。この状態が、図 6 (b) に示すスリップ状態である。このスティック状態とスリップ状態は、クリーニングブレード 8 a のニップ幅で像担持体 1 と接触している場合に交互に繰り返し生じ、スティックスリップ現象と称している。

#### 【0019】

図 7 は、クリーニングブレード 8 a がスティック状態でクリーニング不良の状態を概略的に示す模式図であり、図 7 (a) はクリーニング不良が発生しない状態を示し、図 7 (b) はスティック状態でクリーニング不良が生ずる状態を示し、図 7 (c) はスティック状態でエッジ部が波打った状態でクリーニング不良が生ずる状態を示している。クリーニングブレード 8 a のクリーニング性は、スティック状態で蓄積されるエネルギーによって、スリップ状態での運動で決定される。(0  $\mu$  m を含むとスティックスリップ現象は生じないことになります)。図 7 (a) に示すように、スティック状態が小さいときには、クリーニングブレード

ド 8 a と像担持体 1 との間の間隙は小さくクリーニング不良は生じない。しかし、このスティック状態が大きいと、図 7 (b) に示すように、クリーニングブレード 8 a の変形量が大きいために像担持体 1 との間に隙間が生じ、スティック状態でトナーが潜り込んでクリーニング不良となる。また、クリーニングブレード 8 a 先端が変形で割れることがある。したがって、スティック状態における幅を、スティック状態が生ずるために  $0\ \mu\text{m}$  を越えて、かつ、 $200\ \mu\text{m}$  以下の範囲にする。

#### 【0020】

このときに、スティック状態であってもクリーニングブレード 8 a 先端部は、像担持体 1 の凹凸による接触状態の変動が原因で微小な振幅で振動する。また、クリーニングブレード 8 a は引張強度、弾性率等の性質の不均一が、像担持体 1 との摺擦による摩擦力によってクリーニングブレード 8 a が微小な振幅で振動する。この振動は、スティックスリップ現象に加えて生ずるために、微小な振幅であってもクリーニングブレード 8 a と像担持体 1 との間に間隙が生じてしまいクリーニング不良の原因となる。したがって、この振動の振幅の大きさが  $40\ \mu\text{m}$  を越えると、像担持体 1 との間に間隙が生じてクリーニング不良になる。スティックスリップ状態におけるクリーニングブレード 8 a のエッジ部においても、振動の振幅を  $40\ \mu\text{m}$  以下にする。像担持体 1 に当接しているエッジ部が波打つように振動し  $40\ \mu\text{m}$  を越えた部分にトナーが潜り込んでニップ幅の内部に侵入すると、大きな変形によってエネルギーをためているスティック状態と異なり、トナーを押し戻すことができなくクリーニング不良になる。(スティックスリップ状態に重ねて生ずる波打現象を記載したものです。誤解があれば修正してください。)

#### 【0021】

図 8 は、クリーニングブレードの当接条件を示す概略図である。クリーニングブレード 8 a の当接方式は、カウンター方式、トレーリング方式のいずれであってもよい。特に、カウンター方式が好ましい。像担持体 1 に対する当接圧が小さくてもクリーニング性が高く、像担持体 1 の摩耗が少ない。

また、クリーニングブレード 8 a は、硬度 (J I S—A) が、 $65\sim 85$  度の



範囲が好ましい。硬度が65未満ではクリーニングブレード8aの変形が大きくトナー等のクリーニングが困難になり、硬度が85を越えると像担持体1の摩耗が大きくなり、画像形成装置の寿命を短くする。また、本発明のクリーニング装置におけるクリーニングブレード8aは、均一な当接角度と当接圧を維持するために、支持部材8eに固定又は一体成形されていることが好ましい。

#### 【0022】

さらに、クリーニング装置に備えるときのクリーニングブレード8aの当接条件のうち当接圧は、10～60 gf/cmの範囲にあることが好ましい。当接圧が10 gf/cm未満では2 μm未満のトナーのクリーニングが困難であり、60 gf/cmを越えるとクリーニングブレード8a先端がめくれたりやバウディングが生じやすくなり、ビビリ等のクリーニング不良が生じやすくなって、クリーニング性が低下する。

#### 【0023】

クリーニングブレード8aの当接条件のうち、クリーニングブレード8aの自由長、厚さ、弾性率等の材質に関する条件によりニップ幅を調整してもよい。

例えば、弾性率は4.5 MPa以上10 MPa以下、クリーニングブレード8aの自由長は5 mm以上12 mm以下、クリーニングブレード8aの厚さは1 mm以上2 mm以下、当接角度は5度以上25度以下、食い込み量は0.1 mm以上2.0 mm以下が好ましい。クリーニングブレード8aの当接角度は、当接位置の接線から5度以上25度以下の範囲になることが好ましい。当接角度が5度未満ではトナーのすり抜けによるクリーニング不良が発生しやすく、25度を越えるとクリーニング時にブレードまくれが生じることがある。クリーニングブレード8aの像担持体1への食い込み量は、0.1 mm以上2.0 mm以下の範囲にあることが好ましい。0.1 mm未満では、クリーニングブレード8aと像担持体1の接触する面積が小さく、トナーがすり抜けるクリーニング不良が生じ、2.0 mmを越えると像担持体1との摩擦力が大きくなりブレードめくれやバウディングが生じやすくなる。また、ブレードの振動による鳴き、ビビリ等のクリーニング不良が生ずる。これらの当接条件によっても、クリーニングブレード8aのエッジ部の振幅等を調整することができる。

## 【0024】

また、クリーニングブレード 8a の損失正接 ( $\tan \delta$ ) のピーク温度を  $-30^{\circ}\text{C}$  以上で  $+2^{\circ}\text{C}$  未満の範囲内に存在させる。

このクリーニングブレード 8a は、 $10\text{Hz}$  の正弦波振動を与えたときの損失正接 ( $\tan \delta$ ) の温度に対するピークが、 $-30^{\circ}\text{C}$  以上で  $2^{\circ}\text{C}$  未満の範囲内にある。図 9 は、クリーニングブレードの  $\tan \delta$  と温度の関係を示すグラフである。損失正接 ( $\tan \delta$ ) は、クリーニングブレード 8a に外力を加えたときに、その外力によるエネルギー減衰の良さを示すパラメーターで、損失弾性率と動的弾性率との比で表している。この中で、特に、損失弾性率は粘性的性質を、動的弾性率は弾性的性質を表している。 $\tan \delta$  のピーク温度は、樹脂の材質、分子量、架橋度等で調整することができる。 $\tan \delta$  が小さければ、粘性的性質に対して弾性的性質が支配的となるため、外力を加えられてもクリーニングブレード 8a の変形が素早く行われることでブレードのめくれは抑えられるが、容易に振動するためにクリーニングブレード 8a の鳴き、ビビリが発生しやすくなる。また、 $\tan \delta$  が大きければ、弾性的性質に対して粘性的性質が支配的となるため、像担持体 1 との摺擦性が向上して、クリーニングブレード 8a の振動の抑制に対して有効に作用し、クリーニングブレード 8a における高温での鳴き、低温でのビビリが抑えられるとともに、良好なクリーニング性を得ることができる。

しかし、双方の性質を同時に満足することは難しいが、クリーニングブレード 8a としては像担持体 1 への密着性を向上させ、クリーニング性をよくするために  $\tan \delta$  が、少なくとも  $0.01$  以上がよく、 $0.05$  以上がさらに好ましい。従来、 $\tan \delta$  の温度ピークを室温付近にすることが多かったが、ここでは、 $\tan \delta$  の温度ピークを  $2^{\circ}\text{C}$  以下にすることで実用上使用される環境条件下で  $\tan \delta$  を  $0.01$  以上にすることができる。これにより、適度な弾性及び粘性的性質を有するクリーニングブレード 8a を画像形成装置 100 の実用環境条件下で用いることができる。

## 【0025】

さらに、クリーニングブレード 8a は、画像形成装置 100 が最も使用される温度環境  $10 \sim 40^{\circ}\text{C}$  の範囲における  $\tan \delta$  の温度に対する変化率が、 $0.0$

0.1以上0.020以下(°)の範囲にあるクリーニングブレード8aを用いる。クリーニング装置は、通常最も使用される環境条件でブレードの自由長、ブレードの厚さ、像担持体1との当接角、当接圧、突き出し量等の条件が設定される。しかし、弾性体であるクリーニングブレード8aは、温度の上昇にともなって分子鎖の運動が活発になり、ブレードの高分子の機械的特性が変化する。したがって、最適な設定条件は温度により異なってくる。しかしながら、環境条件は刻々変化するために、その都度条件を調整することは困難である。そこで、 $\tan \delta$ の温度ピークを低温側にし、かつ、 $\tan \delta$ の温度に対する変化率が、0.001以上～0.020以下の範囲にすることで温度変化によって、機械的特性の変化を小さくした。 $\tan \delta$ の温度に対する変化率が0.020を越えると、機械的特性の変化が大きく、高温と低温とでは、条件を調整しなければならない。例えば、低温用にすれば高温でのブレードの鳴きが発生し、また、高温用にすれば低温でのビビリが発生しその振動でクリーニング不良となり汚れた画像が発生する。なお、これらの特性は、動的粘弾性測定装置(岩本精器製スペクトロメーター)で測定したもので、周波数は10Hzで測定したときの値である。

#### 【0026】

また、像担持体1の周速は、180mm/sec以上である。像担持体1の周速が180mm/sec未満では、クリーニングブレード8aの材質を含む当接条件に係わらずクリーニング不良は生じにくい、像担持体1の周速が速くなると、当接しているクリーニングブレード8aの変形量が大きくなり、さらに、エッジ部の波打ちの振幅及び/又はスティック状態が大きくなるために、クリーニングブレード8aと像担持体1の間に間隙が生じやすくなり、トナーの潜り込みによるクリーニング不良が発生しやすくなる。したがって、像担持体1の周速は、180mm/sec以上であっても、上述の当接条件にすることでクリーニング不良の発生を少なく抑えることができる。

#### 【0027】

また、像担持体1の表面の静止摩擦係数は、0.4以下が好ましく、さらに、0.3～0.1の範囲にすることが好ましい。像担持体1の静止摩擦係数は、像担持体1に潤滑剤を塗布する塗布装置を設けても良いし、像担持体1の表面層に

潤滑剤を含有させても良い。静止摩擦係数が0.4を越えると、クリーニングブレード8aととの摩擦が大きくなり、ブレードめくれ、ブレードの振動による鳴きが発生する。静止摩擦係数が0.1未満になると、クリーニングブレード8aとの間で滑りすぎて像担持体1上のトナーはクリーニングブレード8aをすり抜ける。

像担持体1の静止摩擦係数は以下のように、オイラーベルト方式にて測定した。図10は、像担持体の静止摩擦係数の測定方法を説明するための図である。この場合、ベルトとして中厚の上質紙を紙すきが長手方向になるようにして像担持体1のドラム円周1/4に張架し、ベルトの一方に例えば0.98N(100g)の荷重を掛け、他方にフォースゲージを設置してフォースゲージを引っ張り、ベルトが移動した時点での荷重を読み取って、下記式(1)に代入して算出する。

$$\text{静止摩擦係数 } \mu = 2 / \pi \times 1 \text{ n } (F / 0.98) \cdots \cdots \text{式 (1)}$$

(但し、 $\mu$ ：静止摩擦係数、F：測定値)

#### 【0028】

像担持体1の静止摩擦係数を調整する潤滑剤としては、たとえばフッ素樹脂、フッ素化合物、フッ化炭素、二硫化モリブデン、ステアリン酸亜鉛等の脂肪酸金属塩等の粉体、粒子を1種類あるいは2種類以上または粒径を異ならしたものを分散させ使用することができる。特に、フッ素樹脂粒子が好ましい。フッ素樹脂の中で、特に、PTFEが好ましい。PTFEの分子構造は $\text{CF}_2$ 単位が、単純に繰り返す化学構造を持つ完全に対称性の線状高分子である。また分子の対称性が非常に高い無極性高分子であり、分子間凝集力は非常に弱い。また分子鎖表面は非常に滑らかである。それらPTFEの分子間凝集力が小さいこと、分子鎖表面の凹凸が小さいことによって、その摩擦係数が低くなる。PTFEは非常に柔らかい物質であること、また分子間の凝集力が小さくPTFE分子間で滑りが起こりやすく、摩擦係数を低くすることができる。これによって、像担持体1の周速が速くなってもスティックスリップ状態を小さくすることができ、クリーニング不良の発生を少なく抑えることができる。

#### 【0029】

このトナーの体積平均粒径は、 $3\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下の範囲が好ましく、さらに、 $3\mu\text{m}$ 以上 $8\mu\text{m}$ 以下の範囲が一層好ましい。粒径が小さいほど、細線の再現性が高くなり、高品位な画質を得ることができる。 $3\mu\text{m}$ 未満では液滴の形成が困難であり、 $10\mu\text{m}$ を越えると乾式粉碎法によるトナーの方が低コストになる。

また、トナーの個数分布における $0.6\mu\text{m}$ 以上 $2.0\mu\text{m}$ 以下の個数含有率が $10\%$ 以上にする。トナーの粒径が小さくなると、クリーニングブレード 8 a と像担持体 1 の間に発生する微小間隙であっても容易に潜り込むためにクリーニング不良が発生しやすくなる。このために、トナーの粒径が $0.6\mu\text{m}$ 未満ではクリーニングブレード 8 a の当接条件によらずほとんどクリーニングすることができない。しかし、粒径の大きいトナーが存在すると、粒径の大きいトナーがクリーニングブレード 8 a のエッジ部分から潜り込みにくいために粒径の大きいトナーが障害となって粒径の小さいトナーの潜り込みを抑えることができる。そのために、 $0.6\mu\text{m}$ 未満のトナーが存在していてもクリーニング不良を少なく抑えることができる。このため、 $0.6\mu\text{m}$ 以上 $2.0\mu\text{m}$ 以下の個数含有率が少なくとも $10\%$ 以上にする。

#### 【0030】

また、粒径分布は、体積平均粒径 ( $D_v$ ) と個数平均粒径 ( $D_n$ ) との比 ( $D_v/D_n$ ) が $1.05$ 以上 $1.40$ 以下であることが好ましい。粒径分布をシャープにすることで、帯電量分布が均一になり、地肌かぶりの少ない高品位な画像を得ることができ、また、転写率を高くすることができる。 $D_v/D_n$ が、 $1.05$ 未満では製造上困難であり、また、 $1.40$ を越えると帯電量分布も広がるために高品位な画像を得るのが困難になる。

#### 【0031】

また、トナーは、円形度のうち形状係数  $SF-1$  が $100$ 以上 $180$ 以下の範囲にあり、形状係数  $SF-2$  が $100$ 以上 $190$ 以下の範囲にあることが好ましい。

図 11 は、形状係数  $SF-1$ 、形状係数  $SF-2$  を説明するためにトナーの形状

を模式的に表した図である。形状係数  $SF-1$  は、トナー形状の丸さの割合を示すものであり、下記式 (2) で表される。トナーを 2 次元平面に投影してできる形状の最大長  $MXLNG$  の二乗を図形面積  $AREA$  で除して、 $100\pi/4$  を乗じた値である。

$$SF-1 = \{ (MXLNG)^2 / AREA \} \times (100\pi/4) \cdots \cdots \text{式 (2)}$$

$SF-1$  の値が 100 の場合トナーの形状は真球となり、 $SF-1$  の値が大きくなるほど不定形になる。

また、形状係数  $SF-2$  は、トナーの形状の凹凸の割合を示すものであり、下記式 (3) で表される。トナーを 2 次元平面に投影してできる図形の周長  $PERI$  の二乗を図形面積  $AREA$  で除して、 $100\pi/4$  を乗じた値である。

$$SF-2 = \{ (PERI)^2 / AREA \} \times (100\pi/4) \cdots \cdots \text{式 (3)}$$

$SF-2$  の値が 100 の場合トナー表面に凹凸が存在しなくなり、 $SF-2$  の値が大きくなるほどトナー表面の凹凸が顕著になる。

形状係数の測定は、具体的には、走査型電子顕微鏡 (S-800: 日立製作所製) でトナーの写真を撮り、これを画像解析装置 (LUSEX3: ニレコ社製) に導入して解析して計算した。

### 【0032】

トナーの形状が球形に近くなると、トナーとトナー又は像担持体 1 との接触合点接触になるために、トナー同士の吸着力が弱くなり、その結果流動性が高くなり、また、トナーと像担持体 1 との吸着力が弱くなって、転写率が高くなる。しかし、クリーニングブレード 8a と像担持体 1 の間隙に入り込んで、クリーニングブレード 8a がトナーの上を容易に通過するようになる。したがって、トナーの形状係数  $SF-1$  と  $SF-2$  は 100 以上がよい。また、 $SF-1$  と  $SF-2$  が大きくなると、画像上にトナーが散ってしまい画像品位が低下する。このために、 $SF-1$  は 180 を越えない方が好ましく、 $SF-2$  は 190 を越えない方が好ましい。

### 【0033】

なお、この画像形成装置 100 では、磁性キャリアとトナーから成る二成分現像剤、磁性又は非磁性一成分現像剤いずれでもよい。

また、キャリアは、体積平均粒径  $20\ \mu\text{m}$  以上  $100\ \mu\text{m}$  以下が好ましい。平均粒径が  $20\ \mu\text{m}$  未満では、現像時に像担持体 1 にキャリア付着が生じやすく、 $100\ \mu\text{m}$  を越えると、トナーとの混合性が低く、トナーの帯電量が不十分で連続使用時の帯電不良等を生じやすい。磁性材料としては、Zn を含む Cu フェライトが飽和磁化が高く好ましいが、画像形成装置 100 のプロセスにあわせて適宜選択することができる。磁性キャリアを被覆する樹脂としては、特に限定されないが、例えばシリコン樹脂、スチレン-アクリル樹脂、含フッ素樹脂、オレフィン樹脂等がある。その製造方法は、コーティング樹脂を溶媒中に溶解し、流動層中にスプレーしコア上にコーティングしても良く、また、樹脂粒子を静電的に核粒子に付着させた後に熱溶融させて被覆するものであってもよい。被覆される樹脂の厚さは、 $0.05\sim 10\ \mu\text{m}$ 、好ましくは  $0.3\sim 4\ \mu\text{m}$  がよい。

#### 【0034】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の画像形成装置では、クリーニングブレードと像担持体との接触状態を制御することで、クリーニング不良の発生を抑制するクリーニング装置を備える画像形成装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の一実施形態である画像形成装置の構成を示す概略図である。

#### 【図 2】

本発明の画像形成装置の像担持体周囲の構成を示す概略図である。

#### 【図 3】

当接部位のクリーニングブレードを示す拡大図であり、ニップ幅を形成している状態を概略的に示す模式図である。

#### 【図 4】

クリーニングブレード先端のエッジ部が小さく波打って変形している状態を概略的に示す模式図であり、図 4 (a) は、側面からの図であり、図 4 (b) は下側からの図である。

#### 【図 5】

クリーニングブレード先端のエッジ部が大きく波打って変形している状態を概略的に示す模式図であり、図 5 (a) は、側面からの図であり、図 5 (b) は下側からの図である。

#### 【図 6】

スティックスリップ現象を模式的に説明するための概略図であり、図 6 (a) はスティック状態であり、図 6 (b) はスリップ状態を示す図である。

#### 【図 7】

クリーニングブレードがスティック状態でクリーニング不良の状態を概略的に示す模式図であり、図 7 (a) はクリーニング不良が発生しない状態を示し、図 7 (b) はスティック状態でクリーニング不良が生ずる状態を示し、図 7 (c) はスティック状態でエッジ部が波打った状態でクリーニング不良が生ずる状態を示す図である。

#### 【図 8】

クリーニングブレードの当接条件を示す概略図である。

#### 【図 9】

クリーニングブレードの  $\tan \delta$  と温度の関係を示すグラフである。

#### 【図 10】

像担持体の静止摩擦係数の測定方法を説明するための図である。

#### 【図 11】

形状係数 S F - 1、形状係数 S F - 2 を説明するためにトナーの形状を模式的に表した図である。

#### 【符号の説明】

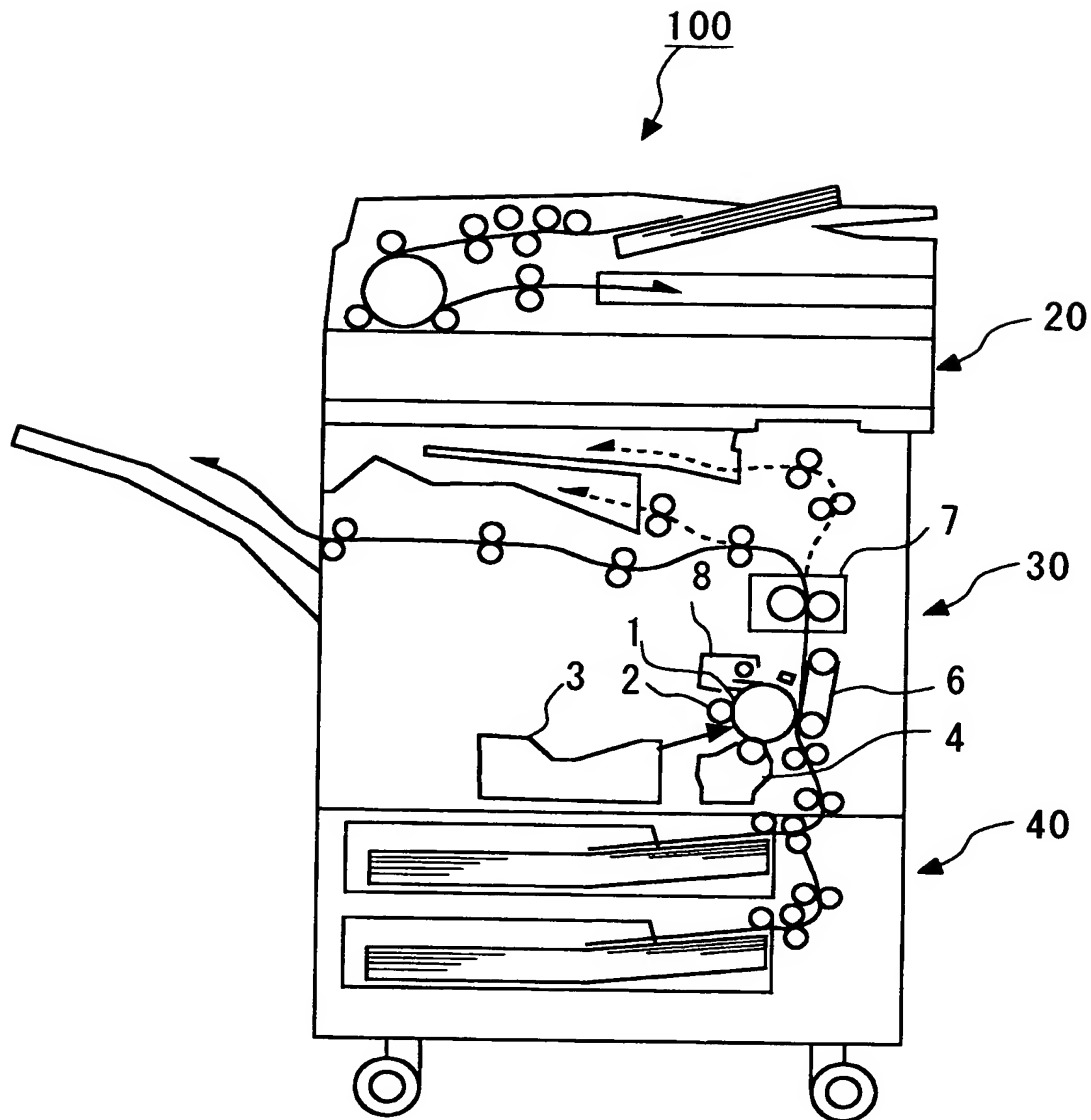
- 1 像担持体 (感光体)
- 2 帯電装置
- 3 露光装置
  - 3 a レーザ光
- 4 現像装置
- 6 転写装置
  - 6 a 転写ベルト



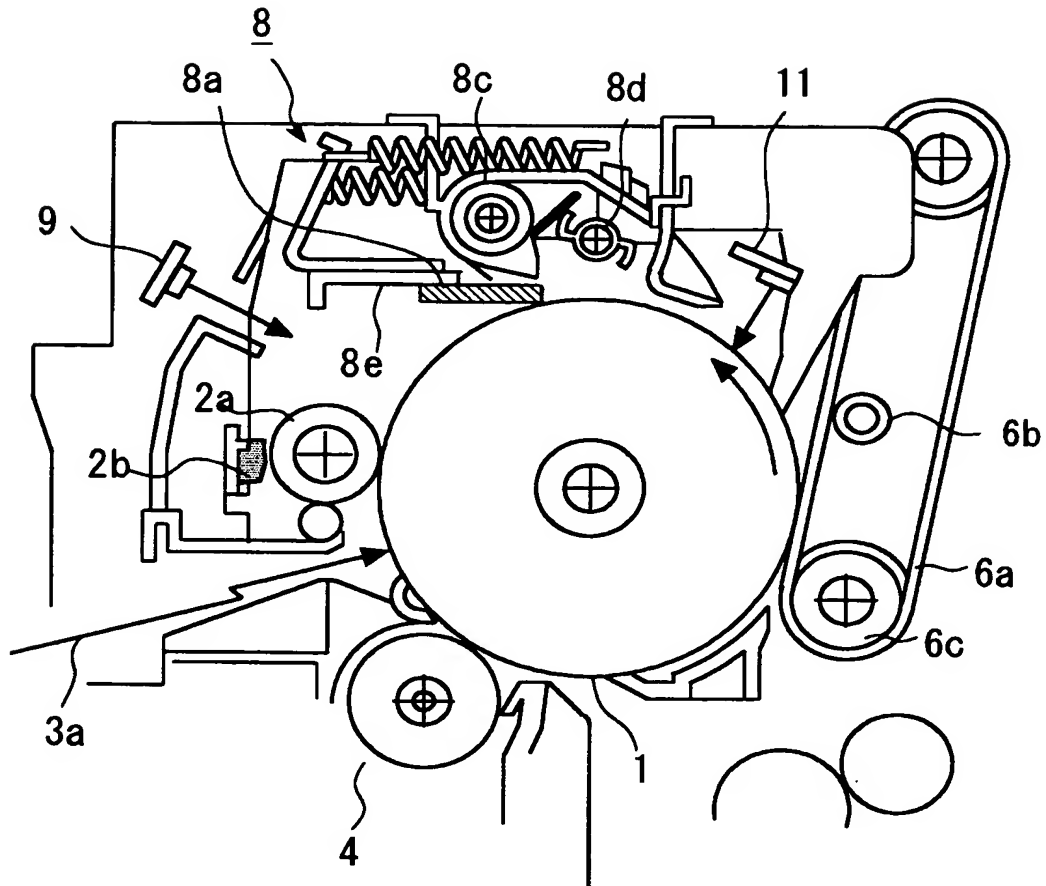
- 6 b 転写バイアスローラ
- 6 c テンションローラ
- 7 定着装置
- 8 クリーニング装置
  - 8 a クリーニングブレード
  - 8 c トナー回収コイル
  - 8 d トナー回収羽根
- 9 除電ランプ
- 1 0 転入入口ガイド
- 1 1 ドラム分離爪
- 2 0 読取部
- 3 0 画像形成部
- 4 0 給紙部
- 1 0 0 画像形成装置

【書類名】 図面

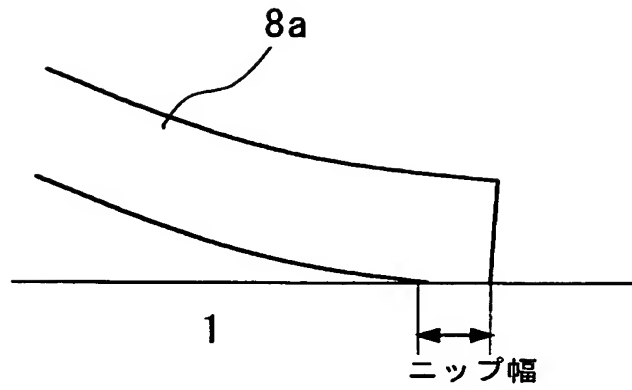
【図 1】



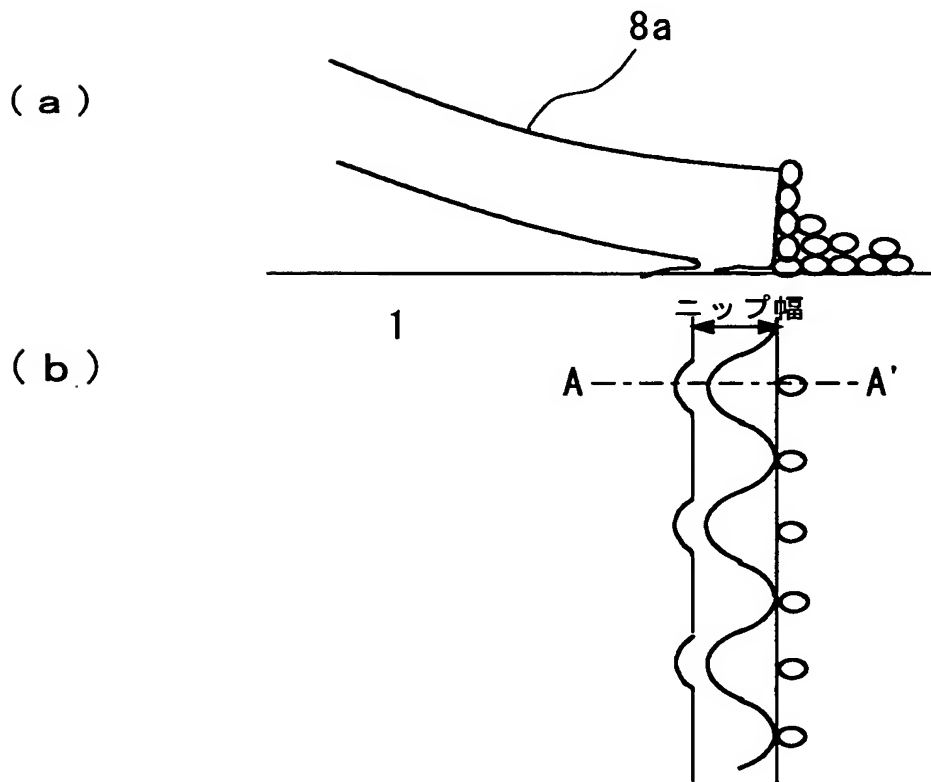
【図 2】



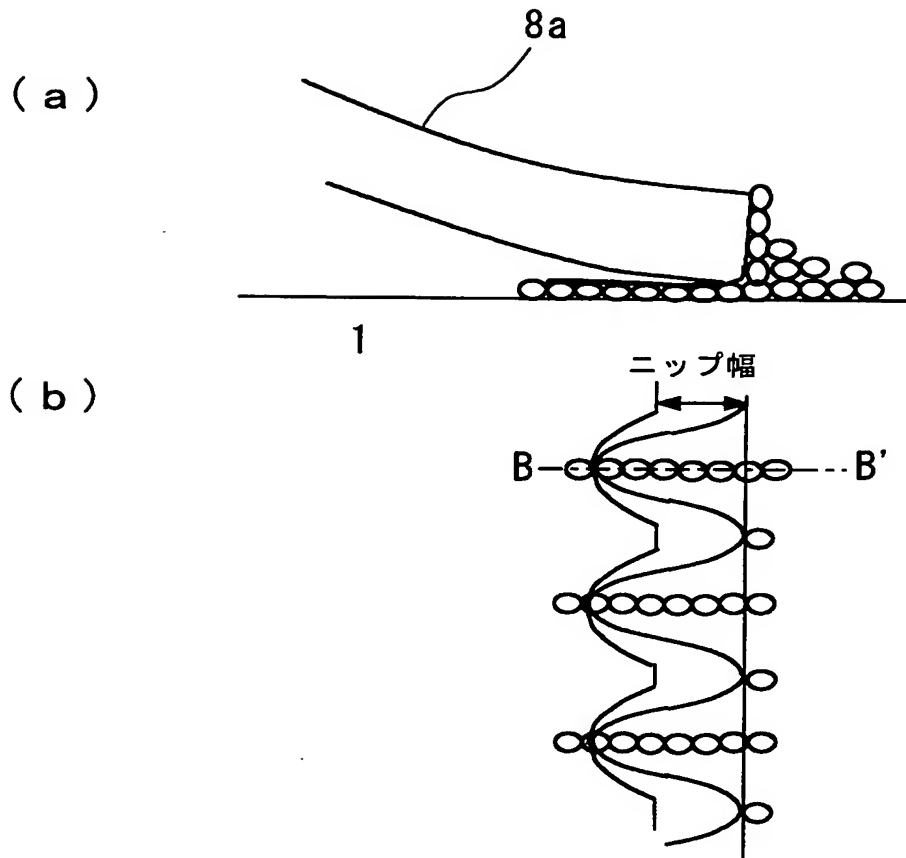
【図 3】



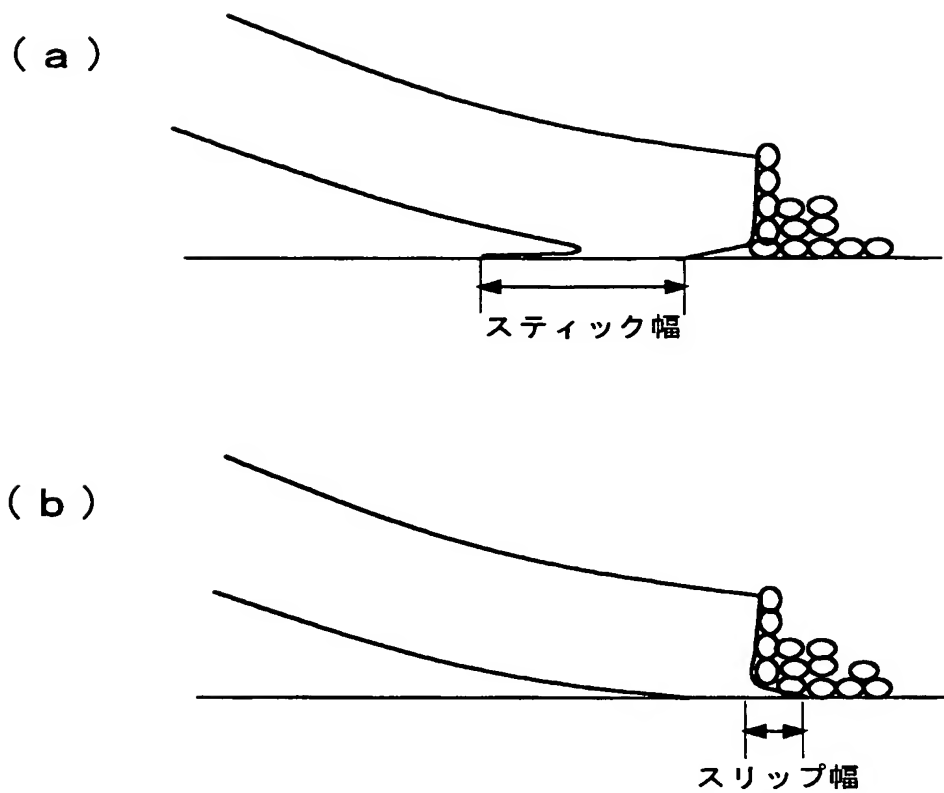
【図 4】



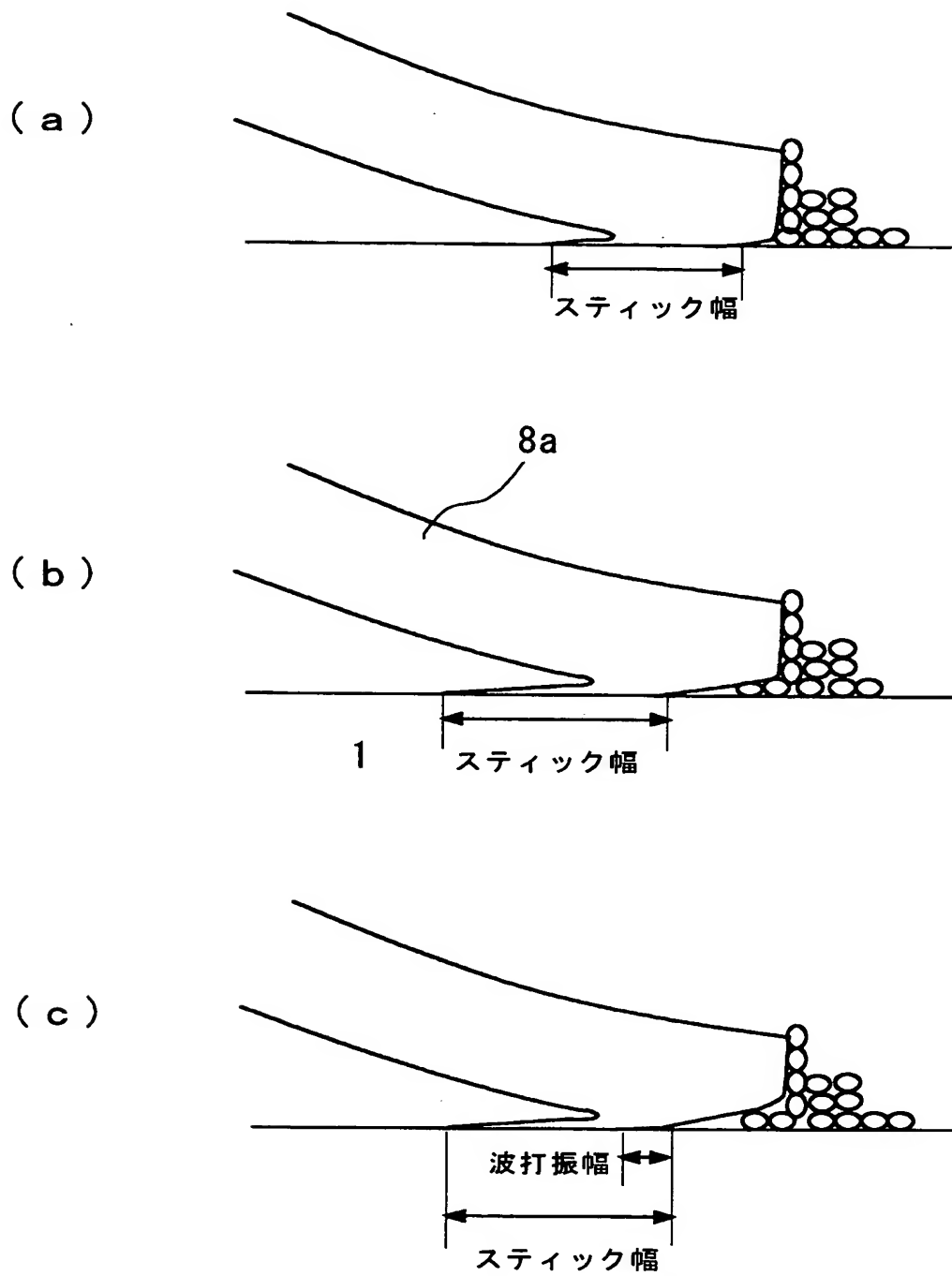
【図 5】



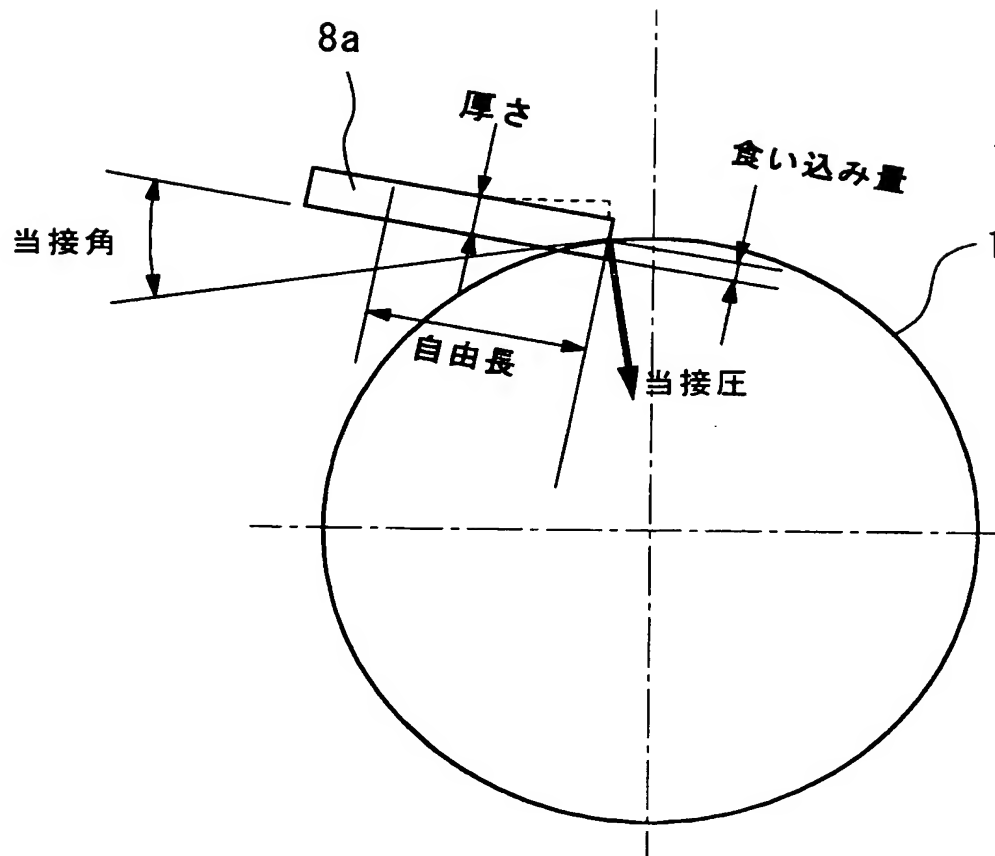
【図 6】



【図 7】

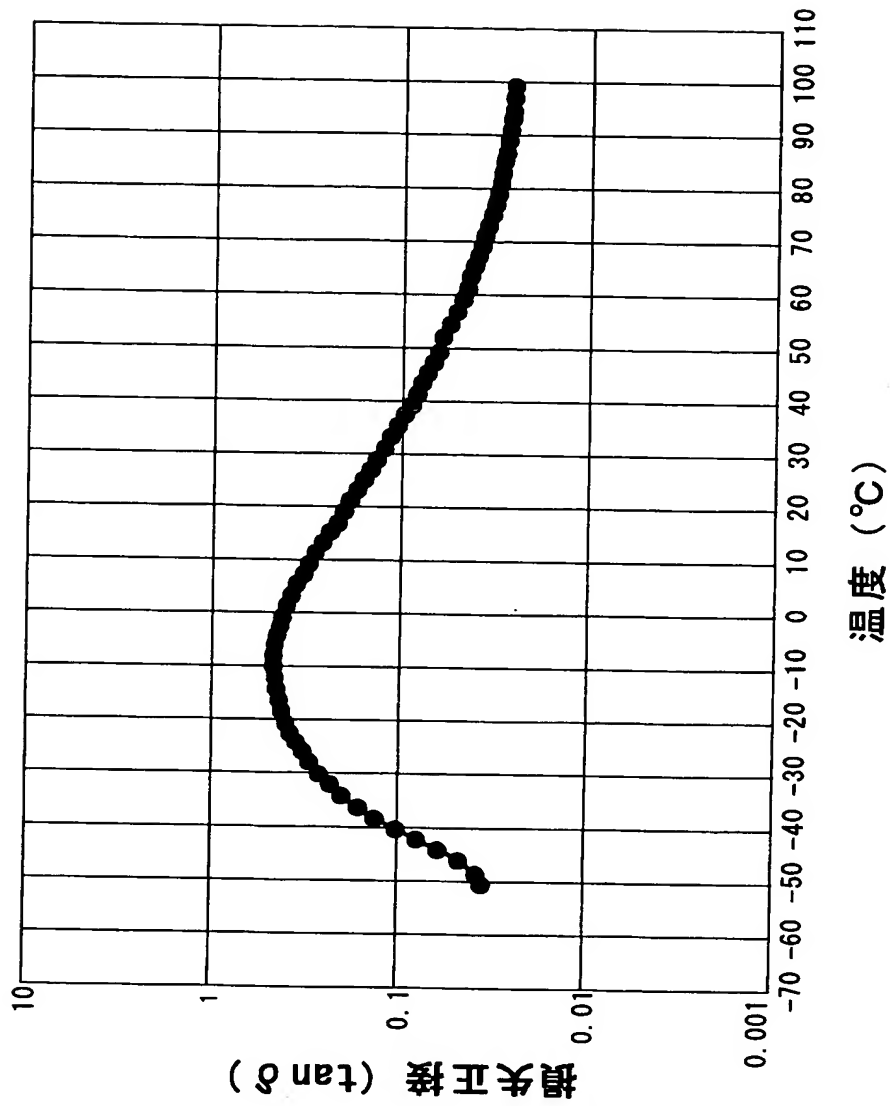


【図 8】



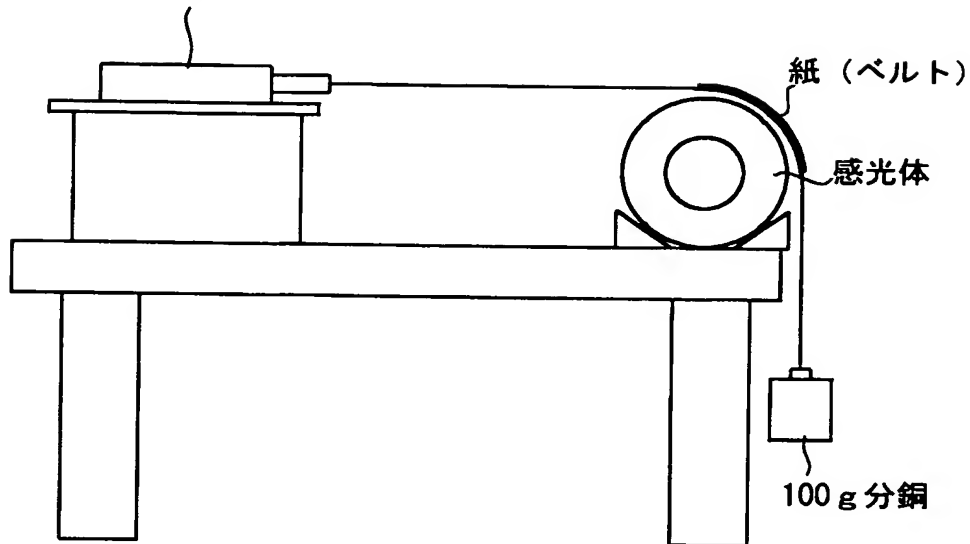


【図 9】

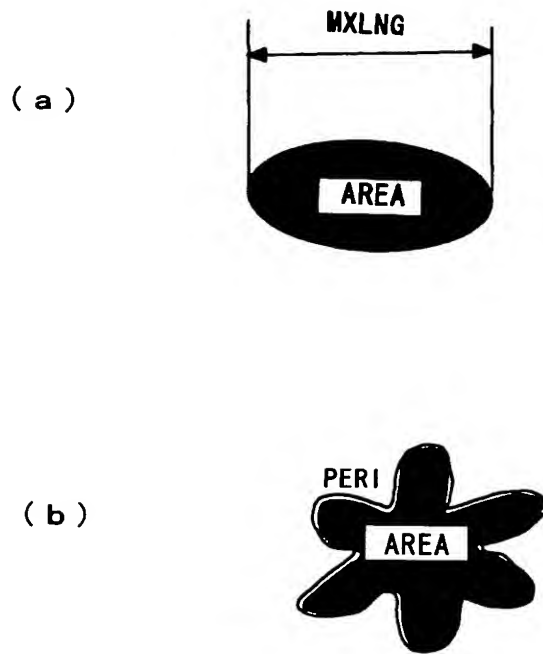


【図 10】

デジタルプッシュプルゲージ



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 クリーニング時におけるクリーニングブレードの変動を抑え、クリーニング性を向上させるクリーニング装置を備える画像形成装置を提供する。

【解決手段】 潜像を形成する像担持体 1 と、像担持体 1 表面に均一に帯電を施す帯電装置 2 と、帯電した像担持体 1 表面に潜像を書き込む露光装置 3 と、像担持体 1 表面に形成された潜像にトナーを供給し、可視像化する現像装置 4 とを備える画像形成装置 1 0 0 において、前記画像形成装置 1 0 0 は、像担持体 1 表面のトナーをクリーニングするクリーニングブレード 8 a を配設するクリーニング装置 8 であって、像担持体 1 に接しているクリーニングブレード 8 a のエッジ部分における波打ちの振幅を、像担持体の移動方向の下流側に対して  $40\ \mu\text{m}$  以下にするクリーニング装置 8 を備える画像形成装置 1 0 0 とする。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 2 - 3 5 1 5 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー